

Transbronchin[®]

Mukoregulans
entzieht der Bronchitis ihre Basis

Zusammensetzung

	Carbocistein- Natrium (entspr. 250 mg Carbocistein)	Carbocistein
--	--	--------------

Sirup
5 ml Sirup
(= 1 Teelöffel)

280 mg

Kapseln
1 Kapsel

375 mg

Anwendungsgebiete

Mukopathien bei Bronchitis, akute und chronische Formen mit purulentem oder nonpurulentem Auswurf, auch bei Lungenfibrose, Pneumokoniosen, Asthma- und Emphysebronchitis, Bronchiektasen, Bronchopneumonie, Tracheitis, Pharyngo-Laryngitis.

Nebenwirkungen

In ganz vereinzelten Fällen kann es zu leichten Magenbeschwerden kommen. Diese klingen in der Regel schnell ab, ohne daß die Behandlung unterbrochen werden muß.

Dosierung und Anwendungsweise

Sirup:
Erwachsene 3mal täglich 1 Eßlöffel
Kinder über 4 Jahre 3mal täglich 1 Teelöffel
Kleinkinder im Alter von 1-4 Jahren 2mal täglich 1 Teelöffel.

Kapseln:

Erwachsene 3mal täglich 2 Kapseln, bei Rückgang der Beschwerden kann die Dosis auf 4mal 1 Kapsel pro Tag reduziert werden. Die Kapseln sind unzerkaut mit etwas Flüssigkeit einzunehmen.

Hinweise

In den Packungsprospekt haben wir folgenden Hinweis für die Patienten aufgenommen:
Obwohl bisher kein Anhaltspunkt für einen schädigenden Einfluß von Transbronchin während der Schwangerschaft vorliegt, muß die Anwendung bei Schwangeren und Frauen, bei denen der Eintritt der Schwangerschaft nicht auszuschließen ist, kritisch abgewogen werden. Seine Anwendung sollte daher nur nach ärztlichem Einverständnis erfolgen.

Hinweis für Diabetiker

15 ml (= 1 Eßlöffel) Transbronchin Sirup enthält 6 g belastende KH, entsprechend 1/2 Broteinheit.

Handelsformen und Preise

Flasche mit 180 ml Sirup	DM 12,85
OP mit 30 Kapseln	DM 12,85
OP mit 60 Kapseln	DM 21,63
Anstaltspackungen	

DER MEERESBODEN,
SEINE ROHSTOFFE
UND DIE DEUTSCHEN?

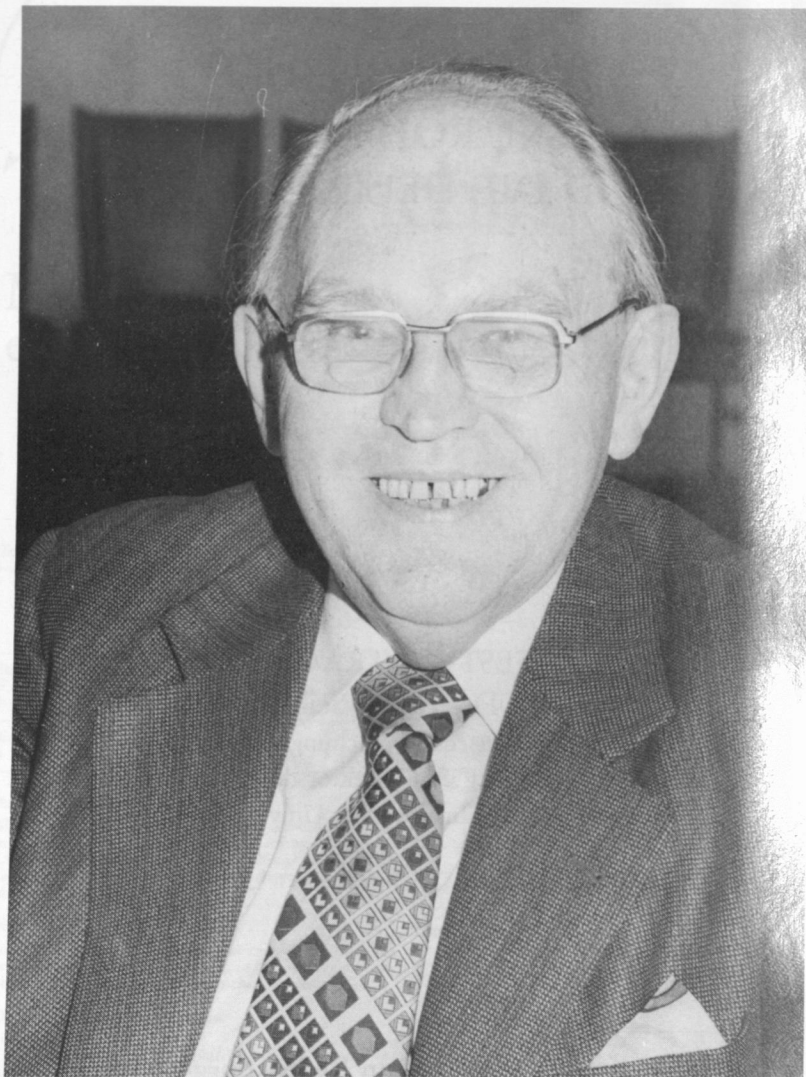
FESTVORTRAG

Prof. Dr. Eugen Seibold

Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Bonn-Bad Godesberg und Direktor des Geologisch-
Paläontologischen Instituts der Universität Kiel

am 15. Mai 1980 in Regensburg
anlässlich der 64. Fortbildungstagung für Ärzte





Eugen Seibold

Professor Dr. Eugen Seibold wurde am 11. Mai 1918 in Stuttgart geboren. Er studierte vor dem Krieg in Tübingen Naturwissenschaften, danach in Bonn und Tübingen Geologie, wo er 1948 promovierte und sich 1951 habilitierte. Nach einer Dozentur an der Technischen Hochschule in Karlsruhe wurde er als Extraordinarius 1954 Nachfolger seines Lehrers Georg Wagner am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Tübingen. 1958 wurde er als Direktor des Geologisch-Paläontologischen Instituts an die Universität Kiel berufen. Er blieb ihr seitdem trotz verschiedener Rufe und anderer ehrenvoller Angebote verbunden. Seit 1980 ist er Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Hauptsächliches Arbeitsgebiet wurde die Meeresgeologie. Regionale Schwerpunkte sind Nord- und Ostsee, der Indische Ozean und das Seegebiet vor Nordwestafrika. Er war unter anderem mehrfach Fahrtleiter auf den Forschungsschiffen „Meteor“, „Valdivia“ und Co-Chief Scientist auf dem Tiefseebohrschiff „Glomar Challenger“.

Die Ergebnisse der Expeditionen schlugen sich in über 130 eigenen Veröffentlichungen und rund 40 Dissertationen nieder. Als Bücher erschienen „Der Meeresboden“ (1974) und „Das Meer“ im Lehrbuch der Allgemeinen Geologie (2. Auflage 1974).

Eugen Seibold ist Mitherausgeber einiger deutscher und internationaler Zeitschriften und Reihen, Vorsitzender und Mitglied zahlreicher nationaler und internationaler Gremien der Geologie und der Meeresforschung und hat verschiedene internationale Symposien organisiert. Er hat Ehrungen in Frankreich und England erhalten und ist Mitglied der Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle (1971) und der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz (1972).

Der Meeresboden, seine Rohstoffe und die Deutschen ?

Wer im geschichtsträchtigen Reichssaal des Alten Rathauses von Regensburg über das Meer nachdenken will, erlebt besonders eindringlich, wie schwer sich die Deutschen mit dem Meer tun. Der Kontinent stand immer im Mittelpunkt ihres Interesses.

Geschichtliche Aspekte

Regensburg lag bekanntlich seit den Kelten und Römern im nördlichsten Randbereich des Mittelmeeres und weit von der Nord- und Ostsee entfernt. Auch der Stolz, der westlichste Schwarzmeerhafen zu sein, beginnt in unseren Jahren zu verblasen. Ein Glück aber für unser Thema, daß Regensburg Albertus Magnus in seinen Mauern hatte. Um 1260, als er hier Bischof war, machte sich dieser wohl bedeutendste Naturwissenschaftler seiner Zeit auch darüber Gedanken, warum sich die Umrisse von Kontinenten und Meeren offensichtlich ändern.

Im Norden war die Zeit der Hanse ein Höhepunkt im Verhältnis der Deutschen zum Meer. Die Hansestädte gruppierten sich aber im wesentlichen um ein Binnenmeer, die Ostsee. Als die Ozeane von Portugiesen und Spaniern erschlossen wurden, verlor der Bund an Bedeutung. So wurde im gleichen Jahr 1494, als im Vertrag von Tordesillas mit einer Demarkationslinie um 46° W und mit päpstlichem Segen die Welt unter diesen Nationen aufgeteilt wurde, das Hansekontor von Nowgorod geschlossen. In Regensburg, der damals so betrüblich niedergegangenen Reichsstadt, hatte man sicher andere Sorgen. In den Jahrhunderten danach stand die Türkengefahr oder der Konfessionsstreit in dieser Stadt zwischen Bayern und Böhmen im Vordergrund. Die Beratungen des ständigen Reichstags wurden schwerlich durch frische Seeluft gestört. 1763 einigten sich Preußen, Sachsen und Österreich über Schlesien. Im selben Jahr aber wurden Nordamerika und Indien zwischen England, Frankreich und Spanien aufgeteilt. So blieb auch Friedrich List ein Rufer in der Wüste, wenn er 1843 schrieb: „Wer an der See keinen Teil hat, der ist ausgeschlossen von den guten Dingen und Ehren der Welt – der ist unseres lieben Herrgotts Stiefkind.“ Die Deutschen vermieden es in ihrer Geschichte, seekrank zu werden. Sie wurden aber krank an der See und dies bis in die beiden Weltkriege hinein.

Die Seerechtskonferenz

Nur mit diesem Hintergrund einer ganz vorwiegend kontinentalen Gesellschaft läßt es sich erklären, daß sich relativ wenige Deutsche darüber aufhalten, daß in unserem Jahrzehnt die Welt wieder aufgeteilt wird und wir dabei wieder das Nachsehen haben. Es ist die Welt unter dem Meer, der Meeresboden. Seine Fläche ist doppelt so groß wie die aller Kontinente. Seit 1973 tagt die Seerechtskonferenz in Caracas, Genf und New York, ein Unternehmen, mit dessen Kosten man viele Wiener Kongresse finanzieren könnte. Der Stand der derzeitigen Beratungen läßt vermuten, daß eine sogenannte Wirtschaftszone mit 200 Seemeilen, d. h. 370 km Breite, vor die Küsten gelegt wird, eine Zone, die praktisch der Souveränität der Küstenstaaten untersteht. Es handelt sich dabei größtenteils um Gebiete mit Wassertiefen bis rund 200 m, um den sogenannten Schelf. Es handelt sich dabei um eine Fläche von rund 30 Millionen km², also etwa die Fläche Afrikas. Zum Vergleich: Der deutsche Schelfanteil beträgt etwa 50 000 km², also ganze 0,17 % davon.

Ziemlich sicher wird in irgendeiner Form die Einflußsphäre der Küstenstaaten noch auf den Abfall der Kontinente in die Tiefsee, d. h. auf den Kontinentalhang bis zu dessen Fußregion unterhalb rund 2000 m Wassertiefe ausgedehnt, was eine weitere Fläche in der Größe Afrikas bedeutet. Zweimal Afrika soll also innerhalb unseres Jahrzehnts verteilt werden. Wir Deutschen gehen dabei leer aus.

Der Rest der Meeresböden, im wesentlichen die Tiefsee, soll seine bisher freie Zugänglichkeit gleichfalls verlieren und unter ein internationales Regime gestellt werden. Das Hauptgewicht werden dabei wahrscheinlich die Entwicklungsländer erhalten. Schon jetzt schlagen sie zahlreiche Auflagen vor, die die Vergabe eventueller Konzessionen auf Bodenschätze an Industrieländer stark belasten werden. Der Tiefseeboden wird daher als die nasse Flanke des Nord-Süd-Dialogs bezeichnet.

Das Fazit also: Wir Deutschen werden allenfalls mittelbar an dieser zwar bisher friedlichen, von der Geschwindigkeit her aber effektivsten Landeroberung der Geschichte teilhaben können.

Bei dieser Landnahme geht es um sehr handfeste Dinge. Im Zeitalter der Entdeckungen trieb es die Seefahrer im wesentlichen an ferne Gestade, weil sie dort Gewürze und Gold zu finden hofften. In diesem zweiten Zeitalter der Entdeckungen, der Entdeckung der Meeresböden, denken Politiker und Wirtschaftler, aber auch die Wissenschaftler an Rohstoffe, an Kies und Sand, Minerale und Erze, vor allem aber an Erdöl und Erdgas.

Rohstoffe vom Kontinentalrand

Was weiß man heute über diese Rohstoffe? An den Küsten reichert das Spiel der Wellen und Strömungen aus dem Sand die sogenannten Schwerminerale an. Der Strand wird dadurch stellenweise schwarz oder rot gefärbt. In den Kaltzeiten der letzten Eiszeit, als Inlandeismassen dem Meer Wasser entzogen hatten, lag der Meeresspiegel bis über 100 m tiefer. Ein großer Teil des Schelfs lag frei, so daß sich auch auf ihm Strandsedimente bilden konnten. Die Flüsse hatten sich in den Schelf eingeschnitten. Auch ihre Ablagerungen können *Mineralseifen* enthalten, Anreicherungen, wie man sie etwa aus den goldhaltigen Sanden des Yukon kennt. Der Meeresspiegel stieg immer wieder in den dazwischenliegenden Warmzeiten durch Abschmelzen des Inlandeises an und bedeckte diese Ablagerungen wieder mit Wasser, Schlamm und Sanden. Dies ist auch die heutige Situation. Die Exploration auf Seifen muß daher alte Strandlinien und verfüllte Flußläufe aufsuchen. Sie zielt auf titanhaltige Minerale wie Ilmenit oder Rutil, auf eisenhaltigen Magnetit, auf Monazit mit seltenen Erden, auf Cassiterit für die Gewinnung von Zinn, auf Gold, Platin und Diamanten. Die Ostküste Australiens ist wichtigster Weltlieferant für Zirkon und Titan. Die Küsten zwischen Thailand und Indonesien sind bekannt für Zinn. Aus dem vorgelagerten Meer liefern sie derzeit über 10 % der Weltproduktion. Eisenreiche Sande werden um Japan und Neuseeland ausgebeutet, Gold vor Alaska, Diamanten vor Südafrika. An der Suche sind deutsche Geologen weltweit beteiligt. Mit der „Valdivia“ wurde zum Beispiel vor Ostafrika 1971–1973 gearbeitet. Es wurden dort gewinnbare TiO₂-Reserven entdeckt, die der zehnfachen Jahresproduktion der westlichen Welt entsprechen. Derzeit läuft eine intensive Kampagne auf Zinn vor Thailand. Sie ist sehr aufwendig. Teilweise müssen off-shore alle 50 m flache Bohrungen niedergebracht werden.

Nord- und Ostsee waren in den Kaltzeiten von Gletschereis bedeckt. Es ließ Moränen und Schmelzwasserablagerungen zurück. Auch diese wurden beim Anstieg des Meeresspiegels durch Wasserbewegung umgearbeitet und sortiert. Für Bauzwecke kann daher Sand und Kies erbagt werden. Großbritannien mit seinen küstennahen Ballungsräumen nützt dies sehr viel intensiver als wir. Weltweit liefert Sand und Kies die Hälfte des Werts der derzeitigen Dredge-Operationen vor den Küsten.

Die wichtigsten Bodenschätze im gesamten Meer, *Erdöl und Erdgas*, liegen aber tief unter dem Boden der *Schelfe* und im *Kontinentalsockel*. Gewonnen werden sie gegenwärtig nur unter dem Schelf. Über 9/10 der Erträge der

marinen Rohstoffgewinnung, d. h. rund 50 Milliarden US \$ entfallen gegenwärtig auf diese Kohlenwasserstoffe und 1978 stammten 22 % der Weltproduktion von Erdöl von den Schelfen. Es ist leicht vorauszusagen, daß dieser Anteil im kommenden Jahrzehnt zunehmen wird, wenn auch Gebiete mit rauher See oder Eisbedeckung aufgeschlossen werden und wenn die Förderung aus tieferem Wasser technisch und auch wirtschaftlich möglich wird. Gegenwärtig wird ein Feld mit der bisher größten Wassertiefe von 312 m 25 km südlich der Mündung des Mississippi erschlossen. Die Förderstruktur überragt den Eiffelturm mit 385 m Höhe erheblich und benötigte 46 000 t Stahl.

Der deutsche Anteil an diesen Bodenschätzen ist nur ein indirekter, durch Beteiligung an Konzessionen. Im deutschen Nordseebereich wurde bislang keine ökonomisch interessante Bohrung niedergebracht, weder im Blick auf Öl noch auf Gas. Bohrungen in der Ostsee auf Öl verliefen ermutigend und die steigenden Preise werden sie sicherlich rentabel machen. Mengenmäßig sind sie für uns weniger als ein Tropfen auf einen sehr heißen Stein. Eine uns alle bedrängende Frage ist, ob auch unter dem *Kontinentalhang und -fuß* Kohlenwasserstoffe zu erwarten sind. Bei den genannten Aufwendungen müßten sie zudem in Riesefeldern vorkommen, wie sie seit 1945 unter den Schelfmeeren, etwa im Golf von Mexiko, zwischen Arabien und dem Iran, vor Südostasien, Australien, Angola, Nigeria oder in der genannten Nordsee entdeckt wurden. Es sei hier schließlich daran erinnert, daß die Erschließung dieser Nordsee-Schätze bis 1980 rund 60 Milliarden DM erfordert hat.

Prinzipiell können wir optimistisch sein. Bekanntlich bilden sich Erdöl und Erdgas aus der Umwandlung organischen Materials von marinen oder terrestrischen Pflanzen und Tieren. Die Kontinentalränder stellen beides reichlich zur Verfügung. Soll diese Umwandlung mengenmäßig interessant werden, so sind Temperaturen von 50–150° C erforderlich. Sie werden bei einer Überdeckung des Materials von mehr als 1–2 km Sediment erreicht. Die Dauer dieser Überdeckung spielt aber gleichfalls herein. Die Lage der erwähnten Außengrenze der Zone seewärts der 200-Seemeilen-Wirtschaftszone ist in der Seerechtskonferenz noch umstritten. Alle Vorschläge aber zielen auf eine Sedimentdicke um 1 km, also gerade das Minimum für die potentielle Erdölentstehung, die damit eingemeindet würde.

Dies alles gibt aber nur den theoretischen Rahmen. Die Kohlenwasserstoffe müssen auf natürliche, aber komplexe Weise auch konzentriert werden. Schon das sogenannte Muttergestein muß eine Mindestmenge organischen

Ausgangsmaterials enthalten. Es muß jahrmillionenlang geschützt sein. Die Umwandlungsprodukte müssen in poröse und permeable Speicheresteine auswandern können, dort aber vor dem Austritt an den Meeresboden in sogenannten Fallen nach oben hin versiegelt werden. Obwohl dies alles sehr vereinfacht dargestellt wird, ist leicht einzusehen, daß alle diese komplexen Bedingungen selten so günstig zusammenspielen, daß ein Ölfeld entsteht. Es wird im allgemeinen deshalb Flächen von nur einigen 10 km² einnehmen – gegenüber einigen 100 000 km² der Sedimentbecken, zu denen sie gehören. Zufallsbohrungen hätten damit Chancen von weniger als 1:1000, um ein Feld zu entdecken.

Es verwundert deshalb nicht, daß bisher fast nur enttäuschende Ergebnisse vom Außenschelf und Kontinentalhang gemeldet worden sind. Als besonders günstig wurde zum Beispiel das Gebiet des Baltimore-Canyon-Trogs vor den östlichen USA angesehen. Seit 1976 wurden dort 15 Bohrungen niedergebracht. 13 erwiesen sich als trocken, nur zwei zeigten Gas, keines Öl. Trotzdem sind die Geologen Optimisten. Warum?

1. Viele Teile des Außenschelfs und Kontinentalhangs haben einen ähnlichen geologischen Bau wie der Schelf. Man kann also bis zu einem gewissen Grad nach außen extrapolieren.
2. Das Tiefseebohrschiff „Glomar Challenger“ bohrte seit 1968 auf mehr als 500 Stationen und konnte nachweisen, daß auch unter der Tiefsee Erdöl vorhanden ist. Dies, obwohl aus Sicherheitsgründen streng darauf geachtet wurde, daß *keine* höffigen Gebiete angefahren werden. Ich selbst habe 1975 auf zwei Bohrungen vor Westafrika die Belastung als Co-chief-scientist bei der Entscheidung erlebt, ob ein aus wissenschaftlichen Gründen dringend erforderliches Weiterbohren verantwortet werden kann oder nicht.
3. Derzeit wird in den USA und bei uns die Frage geprüft, ob ein noch größeres Bohrschiff, die „Glomar Explorer“ umgerüstet und eingesetzt werden soll. Sie hätte sichere Spülmöglichkeiten für das Bohrgut, könnte sich bei Sturm vom Bohrgestänge abkoppeln, könnte einen eventuellen Ausbruch von Gas oder Öl unterbinden. Aber welcher Aufwand wäre nötig! Magellan's Mannschaft umrundete (1519–1521) die Welt mit der „Vittoria“ (85 t). Cook wurde (1768–1779) unsterblich mit der „Endeavour“ (368 t). Die erste gezielte meeresgeologische Expedition

kam mit der englischen „Challenger“ (1872–1876) und 2306 t aus. Die deutsche „Meteor“ enthüllte in den zwanziger Jahren den Südatlantik mit 1175 t, die neue „Meteor“ hat 3054 t. Glomar Challenger verdrängt 10 500 t, Glomar Explorer 36 000 t. Ihr Programm „Ocean Margin Drilling“ würde 1980 bis 1990 bei einem Bohrbeginn im Jahre 1984 700 Millionen US \$ kosten. Sie würde aber unter anderem Gewißheit bringen, ob auch unter den Kontinentalfuß-Regionen die Bedingungen für Öl- und Gasfelder gegeben sind.

Rohstoffe aus der Tiefsee

Wir sind damit in die Tiefsee gelangt. In ihren weiten Flächen finden sich ausgedehnte Felder mit den sogenannten *Manganknollen*. Felder, die oft Kartoffelfeldern zur Erntezeit gleichen, was Knollengröße, -form und auch Belegungsdichte angehen. Die Knollen wachsen aber viel langsamer als Kartoffeln, einige Millimeter oder zehnmal mehr pro Million Jahre. Deshalb werden sie auch oft von Schlammern eingedeckt, die entweder aus Kalk- oder Kieselschalen mariner Organismen oder aus Tonmineralen vom Festland und von ozeanischen Vulkanen stammen. Wirtschaftlich interessant sind sie derzeit nur, wo sie an der Oberfläche auftreten, wo also wenig sonstiges Material zugeführt wird oder liegenbleibt. Dies somit erstens in Landferne. Deshalb ist der zentrale Pazifik im Vorteil vor den Rändern, im Vorteil auch vor dem Atlantik und Indik, Ozeane, in die ja große Flüsse direkt münden. Dies zweitens in Gebieten mit erhöhten Bodenströmungen. Deshalb wurden die ersten Förderversuche auf dem Blake-Plateau unter dem Golfstrom vor Florida/Georgia durchgeführt. Dies auch drittens auf Tiefseeböden mit Wassertiefen von mehr als 5 km. Dort werden nämlich die Kalkschalen aufgelöst.

So wertvoll das Mangan etwa für die Stahlindustrie ist, so wenig spielt es zur Zeit bei der Exploration eine Rolle. Die Knollen enthalten neben durchschnittlich 15–30 % Mangan und 15 % Eisen Kobalt (0,3–1 %), Nickel (0,1–0,5 %) und Kupfer (0,1–0,4 %). Erreichen diese Schwermetalle zusammen Anteile von über 2–3 %, so werden die Knollen auch wirtschaftlich interessant. Allerdings stellt man für den Abbau noch zusätzliche Forderungen: zum Beispiel genügend hohe Belegungsdichte (über 10 kg/m²); ausreichende Feldgrößen, damit ein längerfristiger Abbau garantiert ist; Fehlen von Hindernissen, die die schweren Berge-Geräte gefährden können und – bei den Investitionen, die in die Hunderte von Millionen DM ge-

hen – rechtliche Sicherheiten. Viele dieser Fragen sind noch völlig offen, unter anderem die wissenschaftliche, warum überhaupt in einigen Gebieten so hohe Schwermetallgehalte auftreten – etwa in einem Streifen südwestlich von Hawaii im östlichen Zentralpazifik um 10° N. Dort häufen sich gegenwärtig die wissenschaftlichen und technologischen Untersuchungen, auch mit erheblicher deutscher Beteiligung seit den ersten Pazifikfahrten der „Valdivia“ 1972. 1978 waren wir dort auch an einem ersten Großexperiment eines internationalen Konsortiums, der Ocean Management Inc., beteiligt, das Knollen in großen Mengen aus 5000 m Wassertiefe barg. Ohne Illustrationen ist dies alles eine trockene Meeresforschung und Meerestechnik. Es soll hier deshalb auch nicht auf wissenschaftliche oder technische Einzelheiten eingegangen werden. Man kann den Strudel in Regensburg schlecht beschreiben. Man muß ihn, wie das Meer, erleben oder wenigstens einen Film vorführen. So seien nur einige wirtschaftliche Aspekte angefügt.

1. Derzeit wird als Garantie für Wirtschaftlichkeit gefordert, daß täglich mindestens 3 km² und 12 000 t Knollen abgeerntet werden müssen. Bei den großen Investitionen auf See und an Land für die Aufbereitung der Knollen, müssen damit mindestens Felder von 20–30 000 km², also der Fläche von Belgien, für zwei Jahrzehnte verfügbar bleiben. Daher die dringliche Frage nach den ungelösten Rechtsverhältnissen.
2. Ein Teil der rechtlichen Schwierigkeiten hängt aber gerade mit den Dimensionen des Tiefseebergbaus zusammen. Grobe Annäherungen rechnen mit potentiellen Reserven in den höffigen hochgradigen Pazifikausschnitten von 40–100 Millionen t Nickel, was etwa den Reserven an Land entspricht. Nickelproduzenten, etwa in Kanada, haben deshalb ganz spezielle Interessen. Sie sind begrifflicherweise nicht durchweg freundlich. Kobalt soll mit 9–20 Millionen t zur Verfügung stehen, 4–8mal mehr als an Land, Kupfer mit 30–80 Millionen t; d. h. 1/10 der Landreserven. Hier werden auch die Interessen von Entwicklungsländern berührt: 1977 kamen 2/3 der Weltproduktion von Kobalt aus Zaire und Sambia, gleichfalls ein Grund für besonderes und restriktives Interesse an der Seerechtskonferenz. Behalten Sie aber bei allen diesen Vorratsberechnungen bitte die Lebensweisheit im Kopf, daß im Busch die Steigerung vom Lügner über einen „verdammten Lügner“ zum „Bergbauexperten“ geht.

Rohstoffe von mittelozeanischen Rücken

Wenn wir uns noch weiter vom Land entfernen, steigt der Meeresboden im allgemeinen zum Zentrum der Ozeane wieder an. Im Atlantischen und Indischen Ozean wird die Mittellinie durch die *mittelozeanischen Rücken* eingenommen, im Pazifik ist er an die Ostseite gerückt. Dort, auf den Rücken, sind sulfidische *Erze* interessant geworden, wirtschaftlich freilich vorerst nur im Zentrum des Roten Meeres, das geologisch eine – negative – Fortsetzung des mittellindischen Rückens darstellt.

Im dortigen sogenannten Atlantis-II-Tief liegen in mehr als 2000 m Wassertiefe und auf 6 x 15 km Fläche Erzschlamme mit maximalen Gehalten an Eisen von 65 %, an Kupfer von 2 %, an Zink von 20 % und in Mengen von 300 Millionen t Eisen, 2,5 Millionen t Zink, 0,5 Millionen t Kupfer, d. h. nach Zahlen von 1978 mit einem Wert um 4 Milliarden US \$. Die Erzminerale werden und wurden in der salzhaltigen (= 7 x Meerwasserkonzentration), heißen (60° C) und sauerstofffreien Beckenfüllung und an deren Rändern ausgefüllt. Der erste Erzschlamm aus dem Roten Meer kam nach Deutschland 1965 von Bord der „Meteor“ in das Kieler Geologische Institut. Intensive internationale wissenschaftliche Untersuchungen des marinen Milieus, der geologischen und mineralogischen Besonderheiten dieser Lagerstätte und der Sedimente benachbarter Becken schlossen sich an. Erst dann setzte die Exploration der Industrie ein, freilich auch in sehr geballten Anstrengungen und im wesentlichen von deutscher Seite. Die „Valdivia“ stand seit 1971 und 1972 an erster Stelle. 1977 kam das neue deutsche Rohstoff-Forschungsschiff „Sonne“ dazu. 1979 schließlich wurde der erste technologische Pumpversuch unter deutscher Regie mit der amerikanischen „SEDCO 445“, einem Bohrschiff, erfolgreich durchgeführt. 15 000 t Schlamm-Solegemisch wurden dabei gefördert. Freuen wir uns als Deutsche an dieser Entwicklung, als Hochschullehrer aber, daß auch heute noch die Grundlagenforschung an Universitäten Pionierarbeit für die Industrie leisten kann.

Die heißen, metallhaltigen, sogenannten „hydrothermalen“ Lösungen kommen aus dem Untergrund, wobei die Prozesse im einzelnen noch unklar sind. Die Vorkommen im Roten Meer haben aber zu Überlegungen angeregt, die weltweit Bedeutung gewonnen haben. Der Spalt zwischen Afrika und Arabien ist nämlich ein in Bildung begriffener Ozean. Die beiden Kontinentblöcke weichen jährlich um einige cm auseinander, so wie heute Afrika von Südamerika wegdriftet und dies seit fast 200 Millionen Jahren tut.

Theorien als Strategie für die Exploration

Ich muß daher zum Schluß kurz und wieder ohne Bilder versuchen, diese Vorstellungen des Auseinanderdriftens der Ozeanböden (sea-floor spreading) zu berühren. Sie weisen als Strategie der Exploration in großen Zügen den Weg. Sie verhindern Irrwege. Bei den kostspieligen Meeresexpeditionen und riesigen Ozeanflächen ist beides nicht hoch genug einzuschätzen. Unter den mittelozeanischen Rücken, damit auch unter der Fortsetzung im Roten Meer, dringt heißes, flüssiges Material aus dem Erdmantel auf. Es tritt teilweise am Meeresboden aus und erstarrt als Basaltlaven. Durch die Risse des Basalts zirkulieren Meerwasser und Wässer aus der Tiefe, die Metalle aus dem Gestein herauslösen können. In verschiedener Weise kommt es danach zur Ausfällung von Metalloxiden, -hydroxiden und -sulfiden. Schwefelwasserstoffhaltige heiße Quellen wurden durch Tauchboote in den letzten Jahren auf dem Galapagos-Rücken vor Ecuador und südlich Baja California direkt beobachtet. Diese Rücken sind zusammen über 60 000 km lang. Es ist daher sicher, daß weitere verwandte Erzvorkommen, hoffentlich auch von wirtschaftlicher Bedeutung, entdeckt werden. Vorläufig aber ist es eine Suche nach der Stecknadel im Heuhaufen.

Das aufdringende Material schafft sich aktiv Platz oder wird passiv in Bereiche gezogen, deren Untergrund auseinanderweicht. Neuer Meeresboden und eine neue sogenannte ozeanische Erdkruste entstehen. Dies durch die Erwärmung und Heraushebung in Wassertiefen um 2–3 km. Der nach den Seiten abwandernde und alternde Meeresboden kühlt mit seinen Untergrund ab und sinkt dadurch tiefer. Nach rund 50 Millionen Jahren erreicht er rund 5000 m Wassertiefe. Dort also wird im allgemeinen erst die Suche nach Manganknollen ansetzen können, weil die Kalkschalen gelöst werden, die die Knollen sonst zudecken.

Mit dem Altern der ozeanischen Kruste bedeckt sie sich mit Sedimenten, mit organischen Partikeln aus dem Meerwasser, mit vulkanischem Material, mit Wind-, Eis- und Flußfracht aus den Kontinenten. Junge Kruste, also im wesentlichen das Innere der Ozeane, kann daher nur eine dünne Sedimenthaut tragen. Je mehr wir uns den Kontinenten nähern, desto älter wird die Kruste, desto mehr Zeit steht für die Sedimentation zur Verfügung, desto mehr Material kann auch vom Festland zugeführt werden. Dies hat eine gewichtige Konsequenz für uns alle. Die für die Erdölbildung erwähnte Mindestbedeckung von 1 km wird im allgemeinen nur in direkter Nähe der Kontinente erreicht. 80–90 % der Ozeanböden fallen schon aus diesem Grund für die Exploration auf Kohlenwasserstoffe aus! Ein Beispiel

dafür, daß theoretische Überlegungen zu geradezu dramatischen Ableitungen für die Zukunft des Menschen führen können.

So können wir nur hoffen, daß es noch Lücken und Irrtümer in der erwähnten Theorie des Sea-floor spreading gibt und mehr als nur 10–20 % der Ozeanböden hoffig sind.

Was bleibt uns Deutschen zu tun?

- Wir müssen aus unserer Vergangenheit lernen und mehr als bisher weltweit und marin denken.
- Wir können die riesigen Flächen der Ozeane nicht allein erforschen. Wir müssen europäische Projekte fördern, dabei aber die bisher so fruchtbare Zusammenarbeit mit Nordamerika in den letzten Jahrzehnten beibehalten und weiterentwickeln. Wo immer tunlich und möglich, sollte dabei auch der Ostblock, d. h. im wesentlichen die erst zur Seemacht gewordene Sowjetunion, mit eingeschlossen werden.
- Wir müssen uns nüchtern auf die vorauszusehenden und für uns so nachteiligen Regelungen durch die Seerechtskonferenz einstellen. In vielen Küstenstaaten wird als positiver Effekt das Interesse für den neuen Besitz wachsen. Viele dieser Länder aber haben weder die wissenschaftlichen noch die technologischen Voraussetzungen, ihre potentiellen Rohstoffe am und unter dem Meeresboden zu erforschen oder gar zu gewinnen. Wir haben diese Voraussetzungen. Wir müssen sie in den kommenden Jahren verbessern. Wir müssen den genannten Ländern helfen, schon aus ureigenstem Interesse, da wir Öl und Gas und die genannten Metalle fast völlig importieren müssen und dies teilweise aus politisch instabilen Gebieten. Wir müssen bald damit beginnen, denn uns hilft das italienische Wort nicht: „Tu nichts heute, was morgen ein anderer für dich tun kann.“ Auch ich tue also heute, was kein anderer morgen für mich tun kann:

Ich möchte mich zum Schluß bei Ihnen allen bedanken. Ich durfte in Regensburg sprechen und hätte nirgendwo besser das kontinentale Denken in der deutschen Geschichte streifen können. Ich bekam die Gelegenheit, Ärzte von ihren täglichen Sorgen abzulenken, wie ich Ärzte auf vielen Schiffsexpeditionen von der Langeweile ablenken konnte, weil glücklicherweise meist alle an Bord gesund blieben. Ich konnte endlich den Seewind beschwören, der viel zu selten Bonn erreicht. Ich meine dies natürlich nur ganz persönlich nach der Übersiedelung von Kiel an den Rhein und im

Sinne von Saint-Exupéry: „Trotz allem aber habe ich ihn geatmet, den Wind des Meeres. Wer ihn einmal gekostet hat, kann diese Nahrung nie vergessen.“

Literaturauswahl

- Albers, J. P., Carter, H. D., Clark, A. L., Coury, A. B., Schweinfurth, S. P. Summary petroleum and selected mineral statistics for 120 countries, including offshore areas. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 817, 149 S. Washington D. C. (1973).
- Archer, A. A. Economics of Off-shore Exploration and Production of Solid Minerals on the Continental Shelf. *Ocean Management* 1, 5–40, Amsterdam (1973).
- Charlier, R. H., Gordon, B. L. Ocean Resources: An introduction to economic oceanography. 180 S., University Press of America (1978).
- Emery, K. O., Skinner, B. J. Mineral deposits of the Deep-Ocean Floor. *Marine Mining* 1, 1/2, 1–71 (1977).
- Glasby, G. P. (Hsg.) Marine manganese deposits. X + 523 S., Elsevier, Amsterdam (1977).
- Hedberg, H. D., Moody, J. D., Hedberg, R. M. Petroleum Prospects of the Deep Offshore. *Amer. Ass. Petrol. Geol. Bull.* 63, 3, 286–300 (1979).
- Levy, J. P. The Evolution of a Resource Policy for the Exploration of Deep Sea-Bed Minerals. *Ocean Management* 5, 49–78, Amsterdam (1979).
- Platzröder, R. Deep Seabed Mining and the Law of the Sea. In: F. Bender (Hsg.) The Mineral Resources Potential of the Earth, 118–131, Stuttgart (1979).
- Seibold, E. Rezente submarine Metallogenese. *Geol. Rundschau* 62, 641–684 (1973).
- Seibold, E. Der Meeresboden. 200 S., Springer, Heidelberg etc. (1974).
- Seibold, E. The Geology of Deep Sea Mineral Resources. *Interdisciplinary Science Review* 4, 4, London, Heyden (1979).

Das Kollegium dankt der HOMBURG PHARMA DEGUSSA GRUPPE für die Unterstützung bei der Drucklegung dieses Festvortrages.

9. AUSSCHREIBUNG HOMBURG-PREIS 1981

des Kollegiums für ärztliche Fortbildung Regensburg
zur Förderung der medizinischen Forschung

1. Aus Anlaß des 15jährigen Bestehens der Fortbildungsveranstaltungen für Ärzte in Regensburg hat das Chemiewerk Homburg – Zweigniederlassung der Degussa – den „HOMBURG-PREIS“ des Kollegiums für ärztliche Fortbildung Regensburg zur Förderung der medizinischen Forschung gestiftet. Das Kollegium hat ihn am 23. Mai 1963 in seine Obhut übernommen. Mit ihm sollen in erster Linie Arbeiten des medizinischen Nachwuchses aus dem deutschen Sprachraum ausgezeichnet werden.
2. Der Preis wird alle 2 Jahre vergeben. Die Verleihung erfolgt anlässlich der Eröffnung der Fortbildungstagungen im historischen Reichssaal in Regensburg.
3. Es werden drei Arbeiten aus dem Gebiet der Inneren Medizin oder einer Disziplin, die als Grundlagenforschung die Innere Medizin wesentlich zu fördern imstande ist, prämiert.
4. Das Kollegium bewertet vorgelegte Arbeiten, die termingerecht eingesandt werden. Es benennt 3 Arbeiten, denen die Preise mit einer Zuwendung von DM 6000,-, 4000,- und 2000,- zuerkannt werden. Die Entscheidung des Kollegiums ist endgültig und erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges.
5. Einsendeschlußtermin für die 9. Ausschreibung ist der 1. Oktober 1980. Angenommen werden Arbeiten, die dem o. g. Rahmenthema entsprechen, im Manuskript vorgelegt werden, also noch nicht veröffentlicht sind. Die vertrauliche Bearbeitung wird zugesichert. Die Manuskripte werden in zweifacher Ausfertigung benötigt und sollen nicht namentlich gekennzeichnet sein.
6. Die Bewertung erfolgt durch einen jeweils wechselnden Ausschuß des Kollegiums, der von sich aus auch Nichtmitglieder zu einer Stellungnahme für die Beurteilung auffordern kann.
7. Die Einsendungen sind an das Sekretariat des Kollegiums in Regensburg, Altes Rathaus, zu richten. Die Annahme wird von dort bestätigt.
8. Die Preisverteilung 1981 erfolgt anlässlich der 66. Fortbildungsveranstaltung im Mai 1981. Eingereichte Manuskripte werden nach der Preisverleihung zurückgegeben. Die Bekanntgabe der Preisträger erfolgt in allen einschlägigen Fachzeitschriften des deutschen Sprachraumes und in den Sonderdrucken des Kollegiums.

KOLLEGIUM FÜR ÄRZTLICHE FORTBILDUNG REGENSBURG

Sekretariat

Altes Rathaus, 8400 Regensburg

Telefon 09 41/ 5 07-21 83

Geschichte und Gestalten

1979 feierte Regensburg die 1800-jährige Wiederkehr der Errichtung der römischen Festung Castra-Regina und damit den Beginn einer Stadtgeschichte, in deren Verlauf die erste Bayerische Herzogsstadt und spätere Freie Reichsstadt über Jahrhunderte hinweg als politisches, wirtschaftliches und geistiges Zentrum im Mittelpunkt Deutschlands und Europas stand.

Geschichte wird bestimmt von gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umwälzungen, von Kriegen, Zerstörungen und Wiederaufbau, nicht weniger aber auch von geistigen und kulturellen Impulsen, ausgehend von Menschen, die Geschichte machten. So ist Regensburg in seiner wechselvollen Geschichte mit vielen großen Namen der europäischen Geschichte verbunden. Die Stadt begeht in diesem Jahre die „700jährige Wiederkehr des Todesjahres“ von Albertus Magnus, die „500jährige Wiederkehr des Geburtsjahres“ von Albrecht Altdorfer und die „350jährige Wiederkehr des Todesjahres“ von Johannes Kepler.

ALBERTUS MAGNUS, Ordensmann und Bischof, Universalgelehrter des Mittelalters, der durch seine Auswertung aristotelischer, arabischer und jüdischer Schriften und als Verfasser naturwissenschaftlicher Werke über seine Zeit hinauswies.

ALBRECHT ALTENDORFER, Ratsherr und Stadtbaumeister in Regensburg, neben Dürer bedeutendster Meister der altdeutschen Malerei und Hauptvertreter der Donaueschule, Schöpfer eines neuen Stils der Landschaftsmalerei.

JOHANNES KEPLER, Kaiserlicher Mathematiker und Astronom im Dienste dreier Kaiser und Wallensteins, Vollender des kopernikanischen Weltsystems und Entdecker der Gesetze der Planetenbewegung.

Thioctacid®

der Schlüssel zur beschleunigten Leberregeneration

Zusammensetzung

Thioctsäure (α -Liponsäure), 1 Ampulle (2 ml)
50 mg, 1 lackierte Tablette 50 mg.

Indikationen

Chronische Lebererkrankungen; Fettleber und Fettzirrhose, besonders durch Alkohol; durch Pilzvergiftungen verursachte Leberschädigung; Neuropathia diabetica; alkoholische Polyneuropathie.

Dosierung und Anwendungsweise

Soweit nicht anders verordnet:

Ampullen: Tagesdosis 100 mg (= 2 Ampullen) langsam intravenös (1 Ampulle in mindestens 1 Minute) oder intramuskulär, wenn möglich auf zwei Einzeldosen verteilt. In schwereren Fällen, z. B. bei Polyneuropathien und Pilzvergiftungen kann diese Dosis auf 300 mg (= 6 Ampullen), bei lebensbedrohlichen Zuständen bis auf 500 mg (= 10 Ampullen) pro Tag erhöht werden. Es ist empfehlenswert, Thioctacid allein zu injizieren und nicht einer Dauertropfinfusion zuzusetzen.

Tabletten: 3mal täglich 1–2 Tabletten einnehmen. Sollte eine Anfangsbehandlung mit Ampullen nicht möglich sein, wird empfohlen, die Therapie mit 3mal täglich 2 Tabletten einzuleiten.

Nebenwirkungen

Bei sehr rascher intravenöser Injektion können gelegentlich Kopfdruck und Atembeklemmung auftreten, die jedoch bald wieder spontan abklingen.

Gegenanzeigen und Hinweise

Patienten mit Lebererkrankungen müssen auch während der Thioctacid-Behandlung strikte Alkoholkarenz einhalten.

In den Packungsprospekt haben wir folgenden Hinweis für die Patienten aufgenommen: Obwohl bisher kein Anhaltspunkt für einen schädigenden Einfluß von Thioctacid® während der Schwangerschaft besteht, ist es erforderlich, daß Schwangere ihren Arzt über die Einnahme dieses Medikamentes informieren. Diese Vorsichtsmaßnahme dient der notwendigen Kontrolle aller während der Schwangerschaft eingenommenen Medikamente durch den Arzt.

Packungen und Preise

5 Ampullen 50 mg, 2 ml DM 26,95; 60 Tabletten, 50 mg DM 21,50; 120 Tabletten, 50 mg DM 36,80; Anstaltspackungen.

